

Коммунальное хозяйство городов

предварительная оценка степени влияния различных факторов на эффективность функционирования системы.

Поставленные выше вопросы планируется решать в процессе дальнейших исследований возможности применения приведенных моделей для оценки эффективности функционирования распределительных систем.

- 1.Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. – К.: МП «ИТЕМ» ЛТД, 1995. – 448 с.
- 2.Семенов А.И., Сергеев В.И. Логистика. Основы теории: Учебник для вузов. – СПб.: Изд-во «Союз», 2003. – 544 с.
- 3.Смехов А.А. Моделирование параметров логистической системы на фазе распределения // Подъемно-транспортная техника и склады. – 1992. – №2. – С. 35-37.
- 4.Неруш Ю.М. Логистика. – М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2000. – 398 с.
- 5.Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Информ.-изд. дом «Филинь», 1997. – 772 с.

Получено 16.10.2003

УДК 656.13.072/.073

Ю.О.ДАВІДІЧ, канд. техн. наук, Д.Л.БУРКО
Харківська державна академія міського господарства

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Розглядаються питання підвищення ефективності транспортного обслуговування житлово-комунального господарства шляхом організації транспортного процесу з урахуванням стану водія. Наводиться аналіз методів оцінки стану водія і моделі для визначення цього стану.

Транспорт є однією з найважливіших інфраструктур міста. Питання розвитку житлово-комунального господарства міста нерозривно пов'язані із забезпеченням його транспортом. Вантажні перевезення забезпечують функціонування підприємств міста. При цьому, незважаючи на свою позитивну роль, транспорт одночасно впливає на жителів міста. Одним з негативних факторів цього впливу є дорожньо-транспортні пригоди. Питання забезпечення безпеки руху при організації перевізного процесу стали особливо актуальними через зростання кількості транспортних підприємств різних форм власності. При цьому погіршився контроль за дотриманням нормативів тривалості роботи і відпочинку водіїв, контроль за станом водія перед виїздом і протягом робочого дня. Це призвело до збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод, що відбулися через незадовільний стан водія. Внаслідок цього виникає необхідність дослідження впливу параметрів перевізного процесу на стан водія.

Транспортування включає операції переміщення і зберігання си-

ровини, запасів, незакінченого виробництва і кінцевої продукції з місця походження в місце споживання [1]. Воно складається з двох основних елементів – переміщення вантажу від відправника до одержувача і його навантаження-розвантаження. Процес переміщення вантажу можна описати як проблему побудови графіків, що спрямовані на мінімізацію довжини розкладу, тобто на здійснення перевезень у найкоротші терміни [2]. Час руху транспортного засобу є складною функцією і може залежати від психофізіологічних якостей водія та інших груп факторів. Час навантаження-розвантаження також залежить від ряду груп факторів: група факторів, що характеризує умови виконання навантажувально-розвантажувальних робіт; група факторів, що характеризують технічні характеристики автомобілів; група факторів, що характеризують стан водія. Для оптимального планування параметрів технологічного процесу перевезення вантажів необхідно досліджувати вплив факторів з вищенаведених груп на параметри руху вантажних автомобілів.

Метою даної роботи є виявлення та аналіз факторів, що впливають на стан водія при виконанні технологічного процесу перевезення вантажів. Досягти поставленої мети можна шляхом проведення аналізу взаємозв'язку між станом водіїв вантажних автомобілів і параметрами технологічного процесу на основі результатів натурних обстежень.

Стан водія можливо представити у вигляді такої функції:

$$Св = f(Пп, Пдв, Пр, Пв), \quad (1)$$

де Св – стан водія після виконання технологічного процесу доставки вантажів; Пп – параметри навантажувальних робіт у пунктах завантаження транспортного засобу; Пдв – параметри руху; Пр – параметри розвантажувальних робіт у пунктах розвантаження транспортного засобу; Пв – параметри, що характеризують водія.

Серед факторів, що впливають на стан водія під час руху автомобілів між пунктами навантаження-розвантаження, можна виділити наступні: середня кількість смуг руху на маршруті в напрямку проходження, відстань видимості дорожнього покриття і коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою (група дорожніх факторів); ширина автомобіля, довжина автомобіля, питома потужність і об'єм двигуна автомобіля (група факторів, що характеризують технічні характеристики вантажних автомобілів); довжина маршруту, коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля (група технологічних факторів); стаж роботи водія, вік водія (група факторів, що характеризують водія). Стан водія можна оцінити з використанням методу математичного аналізу серцевого ритму шляхом реєстрації електрокардіограми і визначення

показника активності регуляторних систем. Час простою під навантаженням - розвантаженням складається з наступних елементів транспортного процесу: очікування навантаження чи розвантаження, маневрування на навантажувальному чи розвантажувальному майданчику, власне навантаження і розвантаження, закриття бортів, кріплення вантажу, оформлення документів і т.п. На значення даних елементів технологічного процесу впливає організація навантажувально-розвантажувальних робіт.

Серед факторів, що впливають на стан водія при його участі у виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт, можна виділити наступні: вік водія, час на виконання навантаження-розвантаження, час на оформлення документів, кількість одиниць вантажу, вага одиниці вантажу і відстань, на яку переноситься вантаж. У випадку, коли водій не бере участі у виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт, на його стан впливають час, витрачений на організаційні заходи, час очікування завершення навантаження-розвантаження і вік водія.

Аналіз взаємозв'язку елементів технологічного процесу перевезення вантажів і груп факторів, що впливають на них, дозволяє зробити висновок про наявність тут зворотних зв'язків (див. рисунок).

Параметри технологічного процесу перевезення вантажу впливають на водіїв, які керують транспортними засобами. При цьому істотне значення мають індивідуальні особливості водіїв. Їхні прояви у сформованій дорожній обстановці можуть бути різними. Як відзначено раніше, при частій зміні подій, що характеризують ситуацію на дорозі, одні водії можуть сприймати всі події з достатнім ступенем точності, тоді як для інших надмірна зміна (щільність) подій може привести до недоврахування важливості об'єктів дорожньої обстановки і спричинитися до своєрідної «відмови».

Індивідуальні особливості визначаються і типом нервової системи водія. Можна виділити такі співвідношення за приналежністю до типу нервової системи: сангвініків – 26-30%, холериків – 28-31%, флегматиків – 25-27%, меланхоліків – 15-19% [3]. Для оцінки типу нервової системи можна використовувати спеціальний типологічний опитувач.

Вплив зовнішніх факторів обумовлює витрати праці водія, пов'язані з пристосованістю до середовища в межах функціональних норм і динамічних обмежень. При цьому стан водія визначає його можливість виконувати завдання на перевезення.

Надійність роботи водія багато в чому визначається не тільки його підготовкою і майстерністю, але і рівнем працездатності. Для підтримки працездатності важливо зводити до мінімуму дії факторів, що



Взаємозв'язок елементів технологічного процесу перевезень вантажів і груп факторів, що на них впливають

її знижують. Одним з таких факторів є стомленість водія. Стомленість водія у процесі керування автомобілем може бути викликана зовнішніми і внутрішніми умовами. До зовнішніх умов можна віднести параметри й умови руху автомобіля. Внутрішні умови включають організацію робочого місця водія (форма, розміри і розташування важелів керування і сидіння), а також мікроклімат у кабіні автомобіля. При проектуванні нових автомобілів питанням компонування робочого місця водія приділяється дуже велике значення. Дослідники намагаються визначити те оптимальне сполучення параметрів, що забезпечують оптимальні умови праці водія. Але точно визначити таке сполучення, яке можна було б використовувати для будь-якого автомобіля, неможливо. Крім того, змінюється водії, людина старіє. При проектуванні автомобілів враховується і цей процес [4]. Таким чином, однозначно встановити параметри, оптимальні з погляду ергономіки, для будь-якого автомобіля є неможливим. Внаслідок цього виникає необхідність виявлення показників, з використанням яких можна, хоча б у

неявному вигляді, враховувати ергономічні особливості керування автомобілем. Як такі показники можна використовувати вартість нового автомобіля, залишкову його вартість і пробіг автомобіля. Чим вище вартість автомобіля, тим більше засобів вкладено в проектування його ергономічних характеристик. Звідси можна зробити припущення, що ці характеристики будуть найбільш оптимальними для даного автомобіля. Залишкова вартість автомобіля і його пробіг визначають ступінь зносу агрегатів, що також може впливати на умови керування автомобілем.

За результатами досліджень була розроблена багатофакторна модель, що дозволяє прогнозувати швидкість руху автомобіля за заданим маршрутом:

$$V = 1,56 \cdot P_d + 0,87 \cdot L + 2,88 \cdot K_{\Pi} + 19,44 \cdot K_c - 0,31 \cdot B_v + 0,34 \cdot C_t - 3,08 \cdot \gamma - 0,25 \cdot N_{\Pi} + 0,16 \cdot U, \quad (2)$$

де P_d – показник активності регуляторних систем водія перед початком руху, балів; L – довжина їздки, км; K_{Π} – середня кількість смуг на маршруті проходження; K_c – середній коефіцієнт зчеплення коліс автомобіля з дорожнім покриттям; B_v – вік водія, років; C_t – стаж роботи водія, років; γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля; N_{Π} – кількість перехресть на шляху руху автомобіля; U – питома потужність двигуна, к.с./т.

У моделі (2) одним із найбільш значущих факторів є показник активності регуляторних систем водія перед початком руху.

У свою чергу, як було зазначено раніше, умови руху по маршруту впливають на стан водія після руху. Після обробки результатів обстеження за допомогою стандартних методів статистики була визначена багатофакторна регресійна модель, що описує зміну стану водія після виконання чергової їздки. Ця модель має наступний вигляд:

$$P_{\Pi} = 0,22 \cdot P_d + 0,0006 \cdot T - 0,14 \cdot L + 0,078 \cdot V - 0,016 \cdot C_t + 1,06 \cdot \gamma - 0,46 \cdot \frac{C_{\Pi}}{P_{\Pi}} + 0,052 \cdot U, \quad (3)$$

де P_{Π} – показник активності регуляторних систем після руху по маршруту, балів; P_d – показник активності регуляторних систем до руху по маршруту, балів; T – час руху, с; L – довжина їздки, км; V – швидкість руху по маршруту, км/год.; C_t – стаж роботи водія, років; γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля; C_{Π} – ціна

нового автомобіля, у.о.; P_m – повна маса автомобіля, кг; U – питома потужність двигуна, к.с./т.

Для моделей (2), (3) значення множинної кореляції дорівнює 0,99, що говорить про високий ступінь тісноти зв'язку між залежною і незалежними змінними. Розраховане значення критерію Фішера для моделі (2) склало 466,17, а для моделі (3) – 506,99, а табличні значення для обох моделей – 1,39, що свідчить про їхню високу інформаційну можливість. Адекватність моделей оцінюється середньою помилкою апроксимації. Значення цього показника дорівнює для моделей (2), (3) відповідно 8,75 і 9,47%. Це дозволяє стверджувати, що дані моделі описують зміну швидкості руху і показника активності регуляторних систем водія вантажного автомобіля з достатнім ступенем точності.

Таким чином, розроблені моделі зміни стану водія під час руху і його впливу на швидкість руху автомобілів дозволяють описати зміну стану водія протягом робочого дня. Для підвищення безпеки руху при плануванні перевізного процесу необхідно обирати таку технологію, яка б не дозволяла стану водія перейти в стадію перевтоми.

1. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах: Уч. пособие / Под ред. д.т.н проф. Л.Б.Миротина. – М.: Юрист, 2002. – 416 с.

2. Нефедов М.А., Лобашов О.О., Давидич Ю.О. Проблемы транспортных систем. – Харьков, 1999. – 100 с.

3. Гюлев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учётом влияния человеческого фактора: Дис...канд. техн. наук. – Харьков: ХАДИ, 1993. – 174 с.

4. Подорожанский М. Секреты Mondeo // Авторевю. – 2000. – №18 (227). – С.18-20.

Отримано 09.10.2003

УДК 656.13.072/.073

А.В.ПРАСОЛЕНКО

Харьковская государственная академия городского хозяйства

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Рассматриваются методы моделирования транспортных потоков на основе сбора и обработки информации о дорожном движении.

Транспортные проблемы, нарастающие с каждым годом в городах, как правило, относят к возросшим темпам автомобилизации, а также к сложным экономическим условиям, замедлившим развитие транспортных систем. В последнее время наблюдалось отставание уровня развития улично-дорожной и транспортной сети от темпов освоения городских территорий и роста численности населения. Оценка развития транспортных систем, в частности магистральных улиц и